

Türkiye’de içme suyu hizmetlerinin yerelde merkezileşmesinin içme suyu denetiminde mikrobiyolojik kirliliğe ve akut gastroenterit enfeksiyonu olgu hızlarına etkisi: Tekirdağ örneği

Influence of localizing drinking water services in Turkey on microbiological pollution in control of drinking water and case rates of acute gastroenteritis infection: Tekirdağ case

Duran ADA¹, Erkan BOZKURT¹, Sevinç TANRIKULU¹, Mahmut AKDAĞ¹

ÖZET

Amaç: Suyla bulaşan hastalıklarda, hastalık etkenlerinin, su kaynağında bulunabilecekleri gibi temiz suyun taşındığı yerde de suya bulaşmaları mümkündür. Bu nedenle, suyun dezenfeksiyonunda kullanılan dezenfektan etkisinin tüketiciye ulaştırılınca kadar sürmesi istenir. Bu çalışmada, Tekirdağ ilinde 2013 ve 2015 yılları için 6360 Sayılı Yeni Büyükşehir Belediyesi Yasası'nın su denetiminde mikrobiyolojik kirliliğe ve akut gastroenterit enfeksiyonu olgu hızlarına etkisinin saptanması amaçlanmıştır.

Yöntem: Tekirdağ ilinde 2013 ve 2015 yıllarına ait şebeke ve izleme noktası düzeyinde su denetimlerinin uygunluğu ve mikrobiyolojik kirliliğine ait verileri ile yine aynı yıllara ait ilçe düzeyinde akut gastroenterit olgu oranları Tekirdağ Halk Sağlığı Müdürlüğü elektronik veri tabanları üzerinden alınmıştır. Yasa öncesi ve yasa sonrası değişimi izlemek için ölçüm verilerinde Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Bulgular: İçme suyunu izlemek için 2013-2015 yılları arasında örnek alınan 341 izleme noktası verileri çözümlenmeye alınmıştır. Bir izleme noktasından bir

ABSTRACT

Objective: In case of waterborne diseases, disease agents may be present in the source water or contaminated after the transfer of clean water. For this reason, it is desirable that the disinfectant effect used in water disinfection is continued until reaching the consumer. In this study, it was aimed to determine the effect of the New Metropolitan Municipality Law No. 6360 for the years 2013 and 2015 on microbiological pollution and acute gastroenteritis infection rate in water control in Tekirdağ province.

Methods: Compliance of the water inspections for the network and monitoring point level for 2013 and 2015 for Tekirdağ Province and microbiological pollution data and the districts belonging to the same years and the rates of acute gastroenteritis cases were obtained from Tekirdağ Public Health Directorate Databases. The Wilcoxon Signed Ranks Test was used to measure changes before and after the law.

Results: In order to monitor drinking water, 341 monitoring points sampled between 2013 and 2015 were analyzed. For samples taken within one year

¹ Tekirdağ Halk Sağlığı Müdürlüğü, Tekirdağ



İletişim / Corresponding Author : Duran ADA

Tekirdağ Halk Sağlığı Müdürlüğü, Tekirdağ - Türkiye

Tel : +90 555 603 56 26

E-posta / E-mail : adakonak@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received : 16.04.2016

Kabul Tarihi / Accepted : 16.10.2016

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2016.70037

Ada D, Bozkurt E, Tanrikulu S, Akdağ M. Türkiye’de içme suyu hizmetlerinin yerelde merkezileşmesinin içme suyu denetiminde mikrobiyolojik kirliliğe ve akut gastroenterit enfeksiyonu olgu hızlarına etkisi: Tekirdağ örneği. Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74(1): 1-12

yıllık süre içerisinde alınmış örneklerin 2013 yılı için mikrobiyolojik kirlilik oranı %35 iken, 2015 yılı için %18'dir. İzleme noktalarından alınan örneklerde 2013-2015 yılları arasında mikrobiyolojik kirlilik oranları değerlendirildiğinde; Tekirdağ il genelinde, kırsal alanda ve kentsel alanda mikrobiyolojik kirlilik oranlarında anlamlı olarak azalma yönünde değişim görülmüştür ($p<0,05$). Yine ilçe yerleşim birimlerinde 2013-2015 yılları arasındaki mikrobiyolojik kirlilik oranları değerlendirildiğinde, Ergene, Hayrabolu, Süleymanpaşa ve Şarköy'de anlamlı azalma yönünde değişim saptanmıştır ($p<0,05$). İlçe yerleşim birimleri, kır ve kent olarak ikiye ayrılıp çözümlene yapıldığında ise Ergene, Hayrabolu, Süleymanpaşa ve Şarköy kır bölgelerinde mikrobiyolojik kirlilik oranlarında anlamlı olarak azalma yönünde değişim saptanmıştır ($p<0,05$). Bunun yanında, Süleymanpaşa kent yerleşiminde de mikrobiyolojik kirlilik oranlarında anlamlı azalma yönünde değişim saptanmıştır ($p<0,05$). Tekirdağ ilinde 2013-2015 yılları arasında ilçe ve bağlı yerleşim birimleri için akut gastroenterit enfeksiyonu oranlarında ise anlamlı değişim saptanmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Yeni Büyükşehir Belediyesi Yasası ile Tekirdağ'da özellikle kırsal alanda içme suyunda mikrobiyolojik kirlilik bakımından olumlu anlamda değişim olmuştur. Benzer sonuçların diğer büyükşehir olan illerde de gözlenme durumu değerlendirilmelidir. Olumlu sonuçların önemli ölçüde gözlenmesi durumunda da su ve kanalizasyon işlemlerini yürüten kurumların yerelde merkezileşmesi, büyükşehir belediyesi kurulmamış diğer illerde de yeni düzenlemelerle gündeme getirilebilir.

Anahtar Kelimeler: içme suyu, su kirliliği, su yönetimi, mikrobiyolojik kirlilik, akut gastroenterit

from a monitoring point in 2013 microbiological pollution rate was 35% while it was 18% in 2015. When the microbiological pollution rates are evaluated in the samples taken from monitoring points between 2013 and 2015. In Tekirdağ province, rural area and urban area, there was a significant decrease in microbiological pollution rates ($p < 0.05$). When microbiological pollution rates are evaluated between 2013 and 2015 in terms of district settlements, Ergene, Hayrabolu, Süleymanpaşa and Şarköy showed a significant decrease ($p < 0.05$). When the settlement units of the district were divided into rural and urban areas and analyzed decrease in microbiological pollution rates was observed Ergene, Hayrabolu, Süleymanpaşa and Şarköy rural areas ($p < 0.05$). Besides, significant decrease was also observed in microbiological pollution rates in Süleymanpaşa urban settlement ($p < 0.05$). In the province of Tekirdağ between 2013 and 2015, no change was observed in the rates of acute gastroenteritis infection for the related to settlement units ($p > 0.05$).

Conclusion: With the New Metropolitan Municipality Act, there has been a positive change in the microbiological pollution in drinking water of Tekirdağ, especially in rural areas. Similar observations should be made in other large cities. If positive results are observed to a significant extent, local institutions that carry out water and sewerage operations can be centralized, and in the other cities where the metropolitan municipality is not established, new arrangements can be made.

Key Words: drinking water, water pollution, water management, microbiological contamination, acute gastroenteritis

GİRİŞ

Su ile ilgili hastalıklar dünyanın her yerinde farklı boyutlarda sorun oluşturma potansiyeline sahiptir. Hastalık etkenlerinin suya bulaşması durumunda ani, patlama biçiminde ve çok sayıda kişiyi etkileyen salgınlar olarak görülebilir. Nitekim ülkemizde de farklı çalışmalarda farklı mikrobiyolojik etkenlerle ve büyüklükte su ile ilişkili birçok salgın bildirilmiştir (1-5). İçme suyunda fekal kirliliğin denetim izlemesi için de tüm mikrobiyolojik etkenleri izlemek gerekli değildir.

Escherichia coli, koliform bakteriler ve enterokoklar suyun fekal kirliliğini izlemede iyi belirteçlerdendir (6, 7). Hastalık etkenleri suyun kaynağından olabileceği gibi temiz suyun taşınması esnasında da bulaşmaları mümkündür. Bu nedenle, suyun dezenfeksiyonunda kullanılan dezenfektan etkisinin tüketiciye ulaştırılınca kadar sürmesi istenir. Klorlama, bu amaçla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kullanılan en önemli araçtır (8). Yirminci yüzyılın başından itibaren klor kullanımıyla birlikte su ile ilişkili hastalıkların mortalitesinde ve morbiditesinde önemli azalma görülmüştür (9). Yine klorlama, ülkemizde cumhuriyetin ilk yıllarından bu yana suyun sanitasyonu amacıyla kullanılmaya başlanmış ve kullanımıyla birlikte su hijyeninde olumlu değişim kaydedilmiştir (10).

Bu çalışmanın amacı, Tekirdağ ilinde 2013 ve 2015 yılları için 6360 Sayılı Yeni Büyükşehir Belediyesi Yasası'nın yürürlüğe girmesinden önceki ve sonraki yılda su denetiminde mikrobiyolojik kirliliğe ve akut gastroenterit enfeksiyonu olgu hızlarına etkisinin saptanmasıdır (11).

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma, yönelem araştırması olup, araştırmanın yapılması için gerekli olan izinler Tekirdağ Halk Sağlığı Müdürlüğü'nden alınmıştır. Veri toplama ve çözümleme 01-29 Nisan 2016 tarihleri arasında yapılmıştır.

Yasal Düzenleme

Suyun tüketiciye kadar sağlıklı biçimde ulaştırılmasından 6360 No'lu Yasa öncesinde (On Üç İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Altı İlçe Kurulması İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnemelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun) köylerde il özel idare, belde, ilçe ve il merkezlerinde ise yerel belediye sorumlu tutulmuştur (11). Yasa ile birlikte 30 Mart 2014 yerel seçimleri sonrasında bu sorumluluk büyükşehir belediyesi kurulan illerde büyükşehir belediyesine geçmiştir.

Tekirdağ, Türkiye'nin kuzeybatısında ve tamamı Trakya topraklarında yer alan üç ilden birisidir. En küçüğü 20 bin, en büyüğü 250 bin olan 11 ilçe ile nüfusu 1 milyonu bulmaktadır. Ondan fazla organize sanayi bölgesi ile Türkiye'nin en önemli sanayi bölgelerinden birisidir. Sanayi bölgesi olması ve ülkedeki net göç hızının en yüksek olduğu illerden biri olması nedeniyle su kaynakları da tehdit altında olan bir bölgedir.

30 Mart 2014 yerel seçimleri sonrası Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi'nin fiilen faaliyete geçmesi ile birlikte, belediyenin bağlı kuruluşu olan Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (TESKİ) de kurulmuştur. TESKİ ile birlikte yapılan içme suyuna yönelik çalışmalar; il düzeyinde su havzalarını kirlenmeye karşı koruma ve güvenli işletilmesine yönelik çalışmalar, dağıtım sistemi üzerindeki tüm makine, tesis ve ekipmanların bakım, onarım ve iyileştirmesini yapmaya yönelik çalışmalar, sağlıklı su temini için belirlenmiş kontrol noktalarında analiz ve dezenfeksiyonu yürütmeye yönelik çalışmalardır.

Veri Kaynakları

Tekirdağ ili için 2013 ve 2015 yılına ait şebeke ve izleme noktası düzeyinde su denetimlerinin uygunluğu ve mikrobiyolojik incelemeye ait verileri ile yine aynı yıllara ait ilçe düzeyinde A09, K52, R11 ICD 10 (Uluslararası hastalık sınıflandırılması)

kodlarında olgu sayıları Tekirdağ Halk Sağlığı Müdürlüğü'nden elektronik veri tabanları üzerinden alınmıştır. Akut gastroenterit enfeksiyonu (AGE) olgu hızları hesaplanırken kullanılan ilgili yıllara ait nüfus bilgileri, Türkiye İstatistik Kurumu'nun web sayfasından alınmıştır (12).

Değişkenler

Su denetimi için yapılan çözümlemede, bağımlı değişken mikrobiyolojik kirli örnek oranı iken, bağımsız değişkenler ilçe birimi ve yerleşim özelliğidir. Mikrobiyolojik kirli örnek oranı; bir yıl içerisinde izleme noktasından alınmış su örneklerinde üreyen mikrobiyolojik etkenin türünden ve miktarından bağımsız olarak saptanmış mikrobiyolojik kirli örnek sayısının o yıl için alınan toplam örnek sayısına oranıdır. Örneğin, 2013 yılı için bir izleme noktasından o yılda on örnek alınmış ve ikisi kirli saptanmışsa mikrobiyolojik kirli örnek oranı %20'dir. Çözümlemeye iki yıl arasındaki yüzde değişim alınmıştır. Yerleşim özelliği için ilçe merkezinde bulunan izleme noktaları kent, diğer yerleşim birimleri kır olarak tanımlanmıştır. AGE için yapılan çözümlemede, bağımlı değişken AGE oranı iken, bağımsız değişken ise yaş grubudur.

Çözümleme

Araştırmada ölçümle belirtilen tanımlayıcı değişkenler için ortalama, ortanca, en düşük değer ve en yüksek değer kullanılmıştır. Verilerin dağılım özelliklerinin değerlendirilmesinde ise Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yasa öncesi ve yasa sonrası değişimi izlemek için ölçüm verilerinde Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Yasa ile birlikte ayrıca Tekirdağ ilinde Kapaklı ve Ergene ilçeleri de kurulmuştur. Elektronik veri tabanlarında su denetimleri için bu ilçelere ait veriler 2013 ve 2015 yıllarının her ikisi için de izlenebilmesi nedeniyle su denetimi çözümlemesinde ayrı ilçeler olarak ele alınmıştır. Ancak AGE için yapılan çözümlemede, bu ilçelere ait AGE olgu sayıları ve ilçelere ait nüfus yasal düzenleme öncesi dahil oldukları ilçelerin hanesine

katılarak yapılmıştır. Çözümlemede, SPSS 15,0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak tanımlanmıştır.

BULGULAR

İçme suyunu izlemek için hem 2013-2015 yılında izleme noktalarından örnek alınan 341 izleme noktası bulguları bulunmaktadır. Tüm örnekler için sonuç değerlendirildiğinde 2013 yılı için çözümlemeye alınan 1484 örnek içinde kirli örnek oranı %39,8 iken, 2015 yılı için çözümlemeye alınan 1434 örnek içinde mikrobiyolojik kirli örnek oranı %21,8'dir.

Bir izleme noktasından bir yıllık süre içerisinde alınmış örneklerin 2013 yılı için mikrobiyolojik kirlilik oranı %35 iken, 2015 yılı için %18 olduğu belirlenmiştir. İzleme noktalarında 2013 yılı için ortalama 4,4 örnek değerlendirilirken, 2015 yılı için izleme noktalarından alınan örnek sayısı ortalaması 4,2'dir (Tablo 1).

İzleme noktalarından alınan örneklerde 2013-2015 yılları arasında mikrobiyolojik kirlilik oranları değerlendirildiğinde Tekirdağ il genelinde, kırsal alanda ve kentsel alanda mikrobiyolojik kirlilik oranlarında anlamlı olarak değişim görülmüştür ($p<0,05$). Yine ilçe yerleşim birimleri 2013-2015 yılları arasında mikrobiyolojik kirlilik oranları değerlendirildiğinde, Ergene, Hayrabolu, Süleymanpaşa ve Şarköy'de anlamlı olarak değişim saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 2). İlçe yerleşim birimleri, kır ve kent olarak ikiye ayrılıp çözümleme yapıldığında ise Ergene, Hayrabolu, Süleymanpaşa ve Şarköy kır bölgelerinde anlamlı olarak mikrobiyolojik kirlilik oranlarında değişim saptanmıştır ($p<0,05$). Bunun yanında, Süleymanpaşa kent yerleşiminde de anlamlı olarak mikrobiyolojik kirlilik oranlarında değişim saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 3).

Tablo 4'de Tekirdağ ilinde 2013 ve 2015 yıllarında ilçe ve bağlı yerleşim birimleri için AGE olgu hızları yer almaktadır. Tekirdağ ilinde 2013-2015 yılları arasında ilçe ve bağlı yerleşim birimleri için AGE olgu hızlarında ise anlamlı olarak değişim saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 1. Tekirdağ ilinde 2013 ve 2015 yılları için izleme noktalarında mikrobiyolojik kirlilik açısından su denetimleri (n=341)

	Ortalama \pm SS*	Ortanca	En Düşük	En Yüksek
2013 Toplam İzlem Sayısı	4,4 \pm 2,2	4	1	13
2013 Toplam Mikrobiyolojik Kirli Örnek Sayısı	1,7 \pm 1,9	1	0	10
2015 Toplam İzlem Sayısı	4,2 \pm 2,3	4	1	16
2015 Toplam Mikrobiyolojik Kirli Örnek Sayısı	0,9 \pm 1,6	0	0	7
2013 Mikrobiyolojik Kirli Örnek Oranı (%)	35,1 \pm 34,8	33,3	0	100
2015 Mikrobiyolojik Kirli Örnek Oranı (%)	18,2 \pm 29,9	0	0	100

*Standart sapma

TARTIŞMA

Bu çalışmanın en önemli bulgusu, 6360 Sayılı Yeni Büyükşehir Belediyesi Yasası ile izleme noktalarında mikrobiyolojik kirli örnek oranının yasal düzenleme öncesine göre azalması ve bu azalmanın da kırsal alanda daha çok gözlenmesidir.

Yapılan araştırmada, izleme noktalarından bağımsız olarak tüm numuneler değerlendirildiğinde; 2013 yılı için kirli örnek oranı %39,8 ile oldukça yüksek bir orana sahiptir. Nitekim, Avcı ve ark. (13) çalışmasında; Malatya il genelinden merkez ve ilçelerde su örnekleri değerlendirildiğinde, mikrobiyolojik kirlilik nedeniyle su örneklerinin

%30,2'si içilemez düzeyde bulunmuştur. Edirne ili genelinde su örneklerinin %14,8'i mikrobiyolojik kirli örnek olarak değerlendirilmiştir (14). Kars ve Sarıkamış askeri birliklerinde kullanılan içme sularının mikrobiyolojik kalitesi değerlendirildiğinde, su örneklerinin %30'unda *E. coli* izole edilmiştir (15). Bitlis merkez ve ilçelerindeki içme sularından toplam 164 örneğin sonucunda; %30'u enterokok, %12'si koliform, ve %8'i *E. coli* yönünden örnekler kirli bulunmuştur (16). Yine Kilis ili şebeke sularının mikrobiyolojik analizleri içme suyu kalitesi bakımından incelendiğinde; doksan örnekten beş tanesinin mikrobiyolojik kirlilikten dolayı içmeye

Tablo 2. Tekirdağ ilinde 2013-2015 yılları arasında genel, kır-kent ve ilçe yerleşim birimlerine göre izleme noktalarında mikrobiyolojik açıdan su denetimlerinin yüzde değişimi

		n	2013 Ortanca/Ortalama	2015 Ortanca/Ortalama	p değeri*
Tekirdağ İli		341	33,3/35,1	0/18,2	<0,001
Yerleşim yeri türü	Kır	231	50,0/45,6	0/24,6	<0,001
	Kent	110	0/12,9	0/4,7	<0,001
İlçe	Çerkezköy	14	0/7,3	0/6,0	0,317
	Çorlu	44	0/5,3	0/3,2	0,398
	Ergene	21	0/19,8	0/2,0	0,004
	Hayrabolu	42	50,0/40,8	0/9,7	<0,001
	Kapaklı	12	5,0/15,3	0/3,8	0,125
	Malkara	35	0/31,5	0/25,7	0,338
	Marmara E.	13	0/32,3	0/14,1	0,258
	Muratlı	18	0/13,9	0/3,3	0,168
	Saray	26	45,0/42,5	30,1/31,5	0,040
	Süleymanpaşa	78	50,0/54,7	28,6/32,9	<0,001
	Şarköy	38	64,6/56,9	0/24,7	<0,001

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Tablo 3. Tekirdağ ilinde 2013-2015 yılları arasında merkez ilçe ve bağlı yerleşim birimleri izleme noktalarında mikrobiyolojik açıdan su denetimlerinin yüzde değişimi

Yerleşim Yeri	Yerleşim Özelliği	n	2013 Ortanca/ Ortalama	2015 Ortanca/ Ortalama	*p değeri
Çerkezköy	Kır	6	0/9,5	0/6,7	0,317
	Kent	8	0/5,6	0/5,6	1,000
Çorlu	Kır	8	16,7/26,3	0/12,3	0,463
	Kent	36	0/0,7	0/0	0,317
Ergene	Kır	13	20,0/29,4	0/3,3	0,007
	Kent	8	0/4,2	0/0	0,317
Hayrabolu	Kır	37	50,0/46,3	0/11,0	<0,001
	Kent	5	0/0	0/0	1,000
Kapaklı	Kır	7	0/16,7	0/4,8	0,257
	Kent	5	10,0/13,3	0/2,5	0,109
Malkara	Kır	24	0/33,8	0/25,0	0,266
	Kent	11	0/26,7	0/27,3	0,893
Marmara E.	Kır	9	0/30,0	0/20,4	0,598
	Kent	4	25,0/37,5	0/0	0,180
Muratlı	Kır	12	0/15,3	0/5,0	0,332
	Kent	6	0/11,1	0/0	0,317
Saray	Kır	22	50,0/45,4	33,3/37,3	0,121
	Kent	4	23,8/26,9	0/0	0,109
Süleymanpaşa	Kır	63	60,0/61,0	40,0/38,3	<0,001
	Kent	15	28,6/28,6	0/10,5	0,018
Şarköy	Kır	30	74,6/65,4	16,7/31,3	0,001
	Kent	8	25,0/25,3	0/0	0,042

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Tablo 4. Tekirdağ ilinde, 2013 ve 2015 yıllarında ilçe ve bağlı yerleşim birimleri için akut gastroenterit enfeksiyonu olgu hızları (binde)

	n	Ortalama ± SS	Ortanca	En Düşük	En Yüksek	*p değeri
2013 0-59 Aylık AGE Oranı	9	15,5 ± 8,9	14,5	1,5	26,2	0,859
2015 0-59 Aylık AGE Oranı	9	16,3 ± 3,5	14,8	13,0	23,2	
2013 5 Yaş ve Üzeri AGE Oranı	9	73,3 ± 50,6	67,1	7,5	161,1	0,260
2015 5 Yaş ve üzeri AGE Oranı	9	89,1 ± 28,8	90,4	52,0	144,3	

*Tekirdağ ilinde 2013-2015 Yılları Arasında İlçe ve Bağlı Yerleşim Birimleri İçin Akut Gastroenterit Enfeksiyonu Olgu Hızları Değişimi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

uygun olmadığı tespit edilmiştir (17). Türkiye’de yapılmış diğer il sonuçları ile karşılaştırıldığında; Tekirdağ 2013 yılı verileri ile mikrobiyolojik kirlilik oranı en yüksek il olmuştur. Ancak 2014 yılında 6360 Sayılı Yeni Büyükşehir Belediyesi Yasası olarak da adlandırılan yasa sonrasında, Tekirdağ’da 2015 yılı için mikrobiyolojik kirlilik oranı %21,8 ile diğer illere daha yakın bir orana inmiştir.

İzleme noktalarından bir yıllık süre içerisinde alınmış örnekler değerlendirildiğinde; mikrobiyolojik kirlilik oranında olan olumlu değişim, hem ilçe merkezlerinde hem de kırsal alanda anlamlı olarak gözlenmiştir. Büyükşehir Belediyesi Yasası sonrası saptanan bu gelişme, temel olarak kırsal alanda ve il yönetiminin yani büyükşehir belediyesinin bulunduğu Süleymanpaşa ilçesi kent merkezinde görülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde, genel olarak izleme noktalarındaki mikrobiyolojik kirlilik oranı hem 2013 hem de 2015 yılları için kırsal alanda en yüksek bulunmuştur. Kırsal alanda kirlilik oranı daha

yüksek olduğu için yasa sonrası sonuçlarda görülen iyileşmenin de kırsal alanda daha çok gözlemlendiği söylenebilir. Bu iyileşmenin tüm yerleşim yerlerinde gözlenmemesinde, kurumun öncelikleri ya da hizmet sunum planının etkisinin olduğu düşünülebilir. Nitekim, hem kırsal izleme noktasının hem de kirlilik oranının en yüksek olduğu ilçelerden olan Saray ve Malkara’da ise yasa sonrası izlemlerdeki iyileşme anlamlı değildir. Yine bu hizmet sunumunda Süleymanpaşa’nın yasa öncesinde kirlilik oranının en yüksek olduğu ilçe merkezi olduğu da göz önünde bulundurulmuş olabilir. Nitekim kurumun içme suyu projeleri birçok yerleşim biriminde planlanmaya devam etmektedir (18).

Kentsel alanlarda içme sularındaki mikrobiyolojik kirlilik oranlarının kırsal alana göre daha düşük olduğu farklı araştırmalarda gözlenmiştir. Düşük ve orta gelirli ülkelerde, kırsal ve kentsel bölgeler için önemli farklılıklar vardır. Kırsal alanlarda bulaş 2,4 kat anlamlı olarak fazladır (19). Malatya’da coğrafi

özelliklerine göre gruplandırılan ilçe bölgeleri esas alınarak yapılan analizde, kirlilik düzeyleri yönünden bölgeler arasında fark bulunmuş ve köylerden merkeze doğru azalan bir kirlilik düzeyi tespit edilmiştir. Uygunsuzluk tespit edilen örneklerin %77,7'si köylere, %12,8'i beldelere, %9,5'si ise ilçe merkezlerine ait olduğu görülmüştür (13). Yine Edirne'de kentsel alanlardan alınan içme suyu örneklerinin %5,4'ü, kırsal alanlardan alınan örneklerin ise %17,8'i mikrobiyolojik açıdan kirlidir (14). Ayrıca Erzurum il merkezindeki okullardaki sular mikrobiyolojik yönden incelendiğinde de, su örneklerinin hiçbirinde mikrobiyolojik kirlilik saptanmamıştır (20). Farklı olarak, Bitlis'de içme suları için mikrobiyolojik kirliliğin yerleşim yeri özelliği, koliform bakteri ve *E. coli* için anlamlı değilken, en sık saptanan etken olan enterokok için ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (16). O halde temel olarak yasanın Tekirdağ ilinde kırsal alan su kirliliğini azaltarak olumlu çıktıyı sağladığı söylenebilir. Bu kapsamda kırsal alan içme suyu özelliklerini düşünmek gerekir. Hindistan'da yapılan bir çalışma sonucunda; kırsal alanda su kirliliği için neden olarak kötü sanitasyon uygulamaları ve bilgi eksikliği gösterilmektedir (21). Yine Güney Afrika'da kırsal alanda su güvenliğinin sağlanamamasının temel nedenleri olarak pompa bozulması, depolama sorunları gibi teknik nedenler, halkın kabul edebileceği özellikte su sağlanamaması ama en önemlisinin de yetersiz izleme ve su yönetim sorunlarının olduğu düşünülmektedir (22). Ülkemizde ise yasa öncesinde kırsal alanlardaki içme suyu hizmetlerindeki temel sorunlar; köylerde içme suyu depolarının teslimi muhtarın sorumluluğuna bırakılarak buraların bir daha bakımının üstlenilmemesi, su depolarının temizliğinin yapılmaması, su deposundan tüketim miktarına göre yeniden klorlamanın yapılmaması, su depolarının havalandırılmaması ve dışarıdan gelebilecek canlı ya da insana karşı tel örgü, kilit gibi korunakların yapılmaması, şebeke hattının bakımının yapılamaması, içme suyu şebeke hattını ya da su kaynağını etkileyebilecek hayvan barınağı, fosseptik çukur, hayvan gübresi gibi birikim ya da

yapılanmaların olmasıdır.

Kısaca, teknik personelin yerel düzeyde eksikliği, donanım yetersizliği, konuya yönelik halk eğitimi çalışmalarının yerine getirilememesidir. Olanakların olduğu büyükşehirlerde durum ise, içme suyu kalitesi yönetimi olarak ele alınmakta ve içme suyu kaynağından son tüketicilerin musluğuna kadar bir bütün halinde ele alınmaktadır (23-25). Ayrıca mikrobiyolojik kirlilik için kullanılan göstergeler fekal kirlilik için uygulanmaktadır. Ancak salgınların insanlığa öğrettiği şey, parazit ve virüsler dezenfeksiyona karşı daha dirençli olabilir. Bakteriyel göstergelerle elde edilen bilgilerin sürekli ve anlık olmadığı gerçeği ile su güvenliği planları gibi daha koruyucu yaklaşımların geliştirilmesi gerekmektedir (26). Nitekim her ne kadar salgın hastalıkların görülmemesi nedeniyle mevcut su kalitesinin yeterli olacağı düşünülse de bildirilmeyen gastrointestinal hastalıkların %35'i uygun su kalitesini karşılamayan içme suyu tüketimine bağlı olduğu görülmektedir (27).

Araştırma bulgularına göre, Yeni Büyükşehir Belediyesi Yasası'nın, yani su ve kanalizasyon hizmetlerinin tek elde toplanmasıyla birlikte bu hizmetlere bölge yönetimi anlayışıyla ve bütüncül yaklaşım, il genelindeki hizmet kalitesindeki farklılıkların azaltılmasını ve hizmetlerin geliştirilmesini sağlayabileceği söylenebilir. Böylece gelecek dönemde en temel hizmet olan suyun mikrobiyolojik açıdan uygunluğu yakalanabilir.

Kısıtlılıklar

Yıllara göre su denetiminin yapıldığı izleme noktaları değişmiş olabilmektedir. Bu nedenle de 2013 yılı içerisinde izleme noktası olmasına rağmen 2015 yılında aynı izleme noktalarından denetim yapılmadığı için 79 (%18,8) izleme noktası çözümlenme dışında kalmıştır. Yine bu değişime eş olarak izleme noktalarında denetim sayıları da değişebilmektedir.

İçme suyu denetimi için yürütülen denetim hizmetlerinde temel olarak yürütücü Tekirdağ

Halk Sağlığı Müdürlüğü ve bağlı birimleridir. Yani numunenin alımını ve laboratuvarda analizini halk sağlığı birimleri yapmaktadır. Ancak 2013 yılı için köylerden alınan numunelerin analizleri o dönemki il özel idaresi birimince yapılmıştır. Ancak laboratuvar açılması Sağlık Bakanlığı iznine tabii olmuştur. Ayrıca ilde kurulan laboratuvar hizmetleri için eğitim ve sonuçların karşılaştırılabilmesi için eşgüdüm yine Tekirdağ Halk Sağlığı Müdürlüğü'nce sağlanmıştır. Köylerden alınan numunelerin 2015 yılı için analizleri de Tekirdağ Halk Sağlığı Müdürlüğü hizmetleri kapsamındadır.

AGE ve benzeri durumlar, ilgili ICD kodları ile izlenmektedir. Bu kodlarla izlenen durum, suyun yanında gıda ya da başka bir hastalık veya etkilenim nedeniyle de oluşabilmektedir. Ancak AGE'yi doğrudan su ile ilişkilendirebilecek bir sürveyans sistemi olmadığı için içme suyu ve hastalık ilişkisini, büyük çaplı salgınlar dışında saptayabilme ve değerlendirebilme olanağı yoktur. Ayrıca çözümlenmeye alınan sonuçlar ilçe

düzeyinde değerlendirilebildiği için yalnız dokuz veri olarak çözümlenmeye alınabilmiştir. Dolayısıyla etki varsa bile örnek büyüklüğünün küçük olması nedeniyle etkiyi saptayabilmek oldukça güçtür. Eğer hastalar, tanı kodunun yanında adres bilgisi ile de tanımlanabilmiş olsaydı, olası değişim gözlemlenebilirdi. Ek olarak, aynı dönemde aynı hastalık nedeniyle birden fazla sağlık kuruluşuna birden fazla başvuru olabilmektedir. Mevcut verilerle mükerrer başvurular ayırt edilememektedir.

Sonuç olarak, 6360 Sayılı Yeni Büyükşehir Belediyesi Yasası ile Tekirdağ'da özellikle kırsal alanda içme suyunda mikrobiyolojik kirlilik bakımından olumlu anlamda değişim olmuştur. Benzer çıktılarının diğer büyükşehir olan illerde de gözlenme durumu değerlendirilmelidir. Olumlu çıktılarının önemli ölçüde gözlenmesi durumunda da su ve kanalizasyon işlemlerini yürüten kurumların yerelde merkezleşmesi, büyükşehir belediyesi kurulmamış diğer illerde de yeni düzenlemelerle gündeme getirilebilir.

TEŞEKKÜR

Veri paylaşımı nedeniyle Tekirdağ Halk Sağlığı Müdürlüğü çalışanlarına ve araştırma tasarımı konusunda yardımı ile Dr. Mestan EMEK'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Sevimli FS, Kayalı R, Buyurgan V, Ceran A, Ertek M. Antalya ili Finike ilçesi ishal vakalarında artışın değerlendirilmesi, Eylül 2007. Türk Hij. Den. Biyol. Derg, 2007; 64 (3): 1-3.
2. Avcı K, Akgün L, Özçelik R, Elbi H, Altındış M. Bir hepatit A salgınının incelenmesi; Afyonkarahisar, Kocaöz kasabası, 2013. Viral Hepat J, 2013; 19 (1): 58-61.
3. Odabaş Y, Topbaş M, Kazaz S, Sünbül Ş, Çan G. Trabzon Vakfıkebir ilçesi akut gastroenterit salgını incelemesi - Kasım 2006. Kor Hek, 2007; 6 (4): 233-41.
4. Kösekahya A, Özarslan F, Çoban SÇ, Altuğ Y, Levent B, Yılmaz M ve ark. Kütahya il merkezinde su kaynaklı gastroenterit salgını, Ekim 2014. 18. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi. Ekim, 5-9, Konya. 2015.
5. Pehlivan E, Özen G, Güneş G, Karaoğlu L, Türkol E, Eğri M. Malatya ishal salgını (2005): retrospektif inceleme. İnönü Üni Tıp Fak Derg, 2009; 16 (4): 213-21.
6. Scott TM, Rose JB, Jenkins TM, Farrah SR, Lukasik J. Microbial source tracking: current methodology and future directions. Appl Microbiol, 2002; 68 (12): 5796-803.
7. Edberg SC, Rice EW, Karlin RJ, Allen MJ. Escherichia coli: The best biological drinking water indicator for public health protection. Symp Ser Soc Appl Microbiol, 2000; (29): 106-16.
8. Güler Ç. İçme suyu dezenfeksiyonu. Çevre Sağlığı (Çevre ve ekoloji bağlantılarıyla). 1. Baskı. Ankara: Yazıt Yayıncılık, 2012: 285-396.
9. Oğur R, Güler Ç. 21.nci yüzyılda niçin klorlama? TAF Prev Med Bull, 2004; 3 (8): 186-95.
10. Gotschlich. Ankara sularının sıhileştirilmesi. Türk Hıfzıssıhha ve Tecrubi Biyoloji Mecmuası, 1938: 1 (2): 7-22.
11. Anonymous. 6360 Sayılı Kanun. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121206-1.htm>. (11.04.2016).
12. Anonymous. Nüfusa kayıtlı olunan ilçeye göre ikamet edilen il. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>. (05.04.2016).
13. Avcı HH, Pehlivan E, Avcı S, Selcuk EB. Evaluation of results of control monitoring in drinking water from aspect of public health in Malatya province. J Turgut Ozal Med Cent, 2014; 21: 21-6. DOI: 10.7247/jtomc.2013.858.
14. Ay G, Boztaş NG, Paşa N, Şahin B, Çalışkan T. Edirne ili 2013 yılı içme ve kullanma sularının mikrobiyolojik yönden değerlendirilmesi. 17. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Ekim, 20-24, Edirne. 2014.
15. Kireççi E, Savaşçı M, Uslu H. Kars ve Sarıkamış çevresindeki içme suyu kaynaklarından membran filtrasyon yöntemi ile Escherichia coli izolasyonu. Atatürk Üni Vet. Bil. Derg, 2006; 1 (1-2): 29-32.
16. Alemdar S, Kahraman T, Ağaoğlu S, Alışarlı M. Bitlis ili içme sularının bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özellikleri. Ekoloji, 2009; 19 (73): 29-38.
17. Yelekçi S, Acemioğlu B, Avcı H. Kilis il merkezi içme sularının kullanılabilirliğinin araştırılması. BİBAD, 2012; 5 (2): 77-81.
18. Anonymous. Teski 2016 yılı yatırım programları. http://www.teski.gov.tr/t-dosyalar/genel/2016_yatirim_programi.pdf. (08.04.2016).
19. Bain R, Cronk R, Wright J, Yang H, Slaymaker T, Bartram J. Fecal contamination of drinking-water in low-and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. PLoS Med, 2014; 11 (5): e1001644.
20. Yılmaz A, Uslu H, Ayyıldız A. Erzurum merkezindeki bazı okullardaki lavabo-tuvalet muslukları ve sularının mikrobiyolojik yönden incelenmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2014; 71 (2): 75-80.
21. Suthar S, Chhimpa V, Singh S. Bacterial contamination in drinking water: A case study in rural areas of northern Rajasthan, India. Environ Monit Assess, 2009; 159 (1-4): 43-50.

22. Mackintosh G, Christine C. Failure of rural schemes in South Africa to provide potable water. *Environ Geol*, 2003; 44 (1): 101-5.
23. Aydın D, Akça L. İçme suyu dağıtım sistemlerinde coğrafi bilgi sistemi tabanlı su kalitesi yönetimi-İstanbul örneği. *İTÜ Derg*, 2007; 17 (3): 45-54.
24. Anonymous. Coğrafi bilgi sistemi. <http://www.kaski.gov.tr/haber.asp?id=4>. (11.04.16).
25. Özden T, Demirbaş E, Demirel İ. Su kaçaklarının coğrafi bilgi sistemi tabanlı tespiti: Antalya su ve atık su genel müdürlüğü uygulamaları. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi. Kasım, 2-6, İzmir. 2009.
26. Figueras M, Borrego JJ. New perspectives in monitoring drinking water microbial quality. *Int J Environ Res Public Health*, 2010; 7 (12): 4179-202.
27. Payment P, Richardson L, Siemiatycki J, Dewar R, Edwardes M, Franco E. A randomized trial to evaluate the risk of gastrointestinal disease due to consumption of drinking water meeting current microbiological standards. *Am J Public Health*, 1991; 81 (6): 703-8.